



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107161825 A

(43)申请公布日 2017.09.15

(21)申请号 201710623213.3

(22)申请日 2015.12.04

(62)分案原申请数据

201510898446.5 2015.12.04

(71)申请人 安徽省特种设备检测院

地址 230051 安徽省合肥市包河工业区大
连路45号

(72)发明人 许林 童宁 易晓兰 王勋政

王贺涛 禹言春

(74)专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有

限责任公司 34101

代理人 何梅生

(51)Int.Cl.

B66B 5/00(2006.01)

B66B 13/00(2006.01)

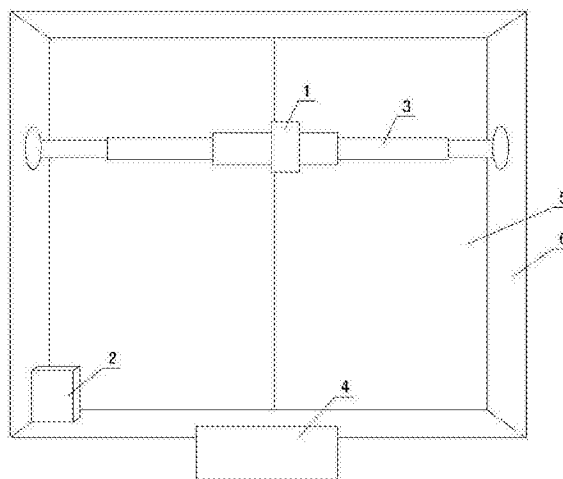
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种电梯门瞬时动能测量装置

(57)摘要

本发明公开了一种电梯门瞬时动能测量装置,设置套筒在前段为小内径腔,在后段为大内径腔;在大内径腔的底部固定设置圆盘状筒座作为套筒的封底;在大内径腔中放置弹簧,在小内径腔中设置有直线轴承,撞杆支承在所述直线轴承中并可在直线轴承中沿轴向滑动,撞杆的尾端与弹簧的顶端相连接,撞杆的前端凸伸于套筒的外部并固定连接端板;在弹簧的底端连接有垫块,在垫块与圆盘状筒套之间设置压力传感器,以压力传感器的输出信号作为瞬时动能测量装置的检测信号。本发明用于配合实施电梯自动门平均关门速度下关门动能的检测。



1. 一种电梯门瞬时动能测量装置,其特征是:

设置套筒(38)在前段为小内径腔,在后段为大内径腔;在所述大内径腔的底部固定设置圆盘状筒座(37)作为套筒(38)的封底;

在所述大内径腔中放置弹簧(34),在所述小内径腔中设置有直线轴承(33),撞杆(32)支承在所述直线轴承(33)中并可在直线轴承(33)中沿轴向滑动,撞杆(32)的尾端与弹簧(34)的顶端相连接,撞杆(32)的前端凸伸于套筒(38)的外部并固定连接端板(31);

在所述弹簧(34)的底端连接有垫块(35),在垫块(35)与圆盘状筒套(37)之间设置压力传感器(36),以所述压力传感器(36)的输出信号作为瞬时动能测量装置(1)的检测信号;

利用所述瞬时动能测量装置(1)在电梯关门过程中进行瞬时动能测量,获得时刻t的瞬时动能值 E_x ,利用门扇速度测量装置(2)同步测量时刻t的电梯门的瞬时关门速度 V_x ,根据瞬时动能值 E_x 和瞬时关门速度 V_x 计算获得电梯门及其刚性连接的机械零件的等效质量 M_a ,依据所述等效质量 M_a 和平均关门速度 V_a 计算获得电梯自动门平均关门速度下关门动能 E_a ,并有:

$$M_a = 2E_x / V_x^2;$$

$$E_a = \frac{1}{2} M_a V_a^2。$$

2. 根据权利要求1所述的电梯门瞬时动能测量装置,其特征是:所述直线轴承(33)是采用法兰式直线轴承,在套筒(38)的端口上设置凹台,所述法兰式直线轴承的法兰口限位在所述套筒(38)的端口上的凹台中;所述撞杆(32)在与弹簧(34)相连接的一端设置为凸台,以所述弹簧(34)抵于所述凸台,实现撞杆(32)的轴向限位;在所述筒套(38)的一侧沿轴向呈一前一后分别固定连接“U”形卡板,两只“U”形卡板处在同一直线上,作为套筒(38)的固定结构,所述“U”形卡板用于和支架(3)固定连接,并由螺栓(39)锁紧,所述支架(3)的两端固定于电梯门套(6)上。

一种电梯门瞬时动能测量装置

[0001] 本申请是申请号为2015108984465、申请日为20151204、发明名称为一种电梯自动门平均关门速度下关门动能检测方法及装置、申请人为安徽省特种设备检测院的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及电梯自动门动态安全性能检测方法及装置,更具体地说尤其是一种用于电梯自动门平均关门速度下关门动能的检测方法及装置。

背景技术

[0003] 电梯自动门关门时的动能与乘客乘梯安全密切相关,过大会直接威胁乘客进出轿厢时的安全,在防撞保护装置失效的情况下容易造成撞伤。国标GB7588-2003《电梯制造与安装安全规范》第7.5.2.1.1.2条规定,“层门及其刚性连接的机械零件的动能,在平均关门速度下的测量值或计算值不应大于10J”,第8.7.2.1.1.2条规定“轿门及其刚性连接的机械零件的动能,在平均关门速度下测量或计算值不应大于10J”。

[0004] 现有技术中,对于关门动能并没有专用的检验仪器,使得关门动能无法通过检测直接获得。GB7588-2003中给出了一种参考的检测方法,是指:测量时可采用一种装置,该装置包括一个带刻度的活塞。它作用于与一个弹簧常数为25N/mm的弹簧上,并装有一个容易滑动的圆环,以便测定撞击瞬间的运动极限点。通过所得极限点对应的刻度值,可容易计算出动能值。可见,这种方法是利用弹簧撞击门扇,将撞击之前门扇的关门动能转化成弹簧的弹性势能,计算撞击之后的弹性势能,以此推算出关门动能。

[0005] 根据动能原理,门扇及其刚性连接的机械零件在质量一定的情况下,关门动能随着关门速度而变化。由于门扇关门速度不是恒定的,关门曲线也有多种,门扇关门过程中速度变化幅度很大,对应的关门动能相差幅度则更大,在采用上述方法进行测试中,撞击时刻的关门速度未经测试并不能确定其为平均速度,所得到的是撞击时刻的关门速度下的关门动能,即瞬时动能,测量装置实际为瞬时动能测量装置,可见该方法并不能符合GB7588-2003中关于关门动能“在平均关门速度下的测量值或计算值”的测试要求。

[0006] GB7588-2003第7.5.2.1.1.2条以及第8.7.2.1.1.2条,都要求的是门扇及其刚性连接的机械零件的动能,并且要求是平均关门速度下的测量值或计算值。如果利用动能公式直接计算,即便测得平均速度 v ,门扇及其刚性连接的机械零件的质量 m 也不便测得,电梯出厂资料中可能会有电梯门扇的质量,但一般不会有门扇及其刚性连接的机械零件的质量,更不会在铭牌上标注,目前也没有相关标准要求电梯制造厂出具该质量,并且本装置主要用于在用电梯的安全检验,非铭牌标示的数据不易获得。若是利用类似上述瞬时动能测量装置进行测试,也难于保证测试时门扇运行速度为平均速度,那么测得的动能也不是平均关门速度下的动能。在GB/T 10059-2009《电梯试验方法》和GB/T 10060-2011《电梯安装验收规范》中未给出关门动能的测试方法,这使得实际对于电梯自动门平均关门速度下关门动能的检测难以准确实施。

发明内容

[0007] 本发明是为避免上述现有技术无法实现平均关门速度下关门动能的测量或计算的不足之处,提供一种电梯门瞬时动能测量装置,通过瞬时动能测试机构、门扇速度测试机构同步测试,根据电梯自动门关门行程中某个时刻的关门动能和关门速度值,推算出门扇及其刚性连接的机械零件的等效质量,根据等效质量,结合平均关门速度,计算获得平均关门速度下的动能,使得对于电梯自动门平均关门速度下关门动能的检测得以准确实施。

[0008] 本发明为解决技术问题采用如下技术方案:

[0009] 本发明电梯自动门平均关门速度下关门动能检测方法的特点是:利用瞬时动能测量装置(1)在电梯关门过程中进行瞬时动能测量,获得时刻 t 的瞬时动能值 E_x ,利用门扇速度测量装置(2)同步测量时刻 t 的电梯门的瞬时关门速度 V_x ,根据瞬时动能值 E_x 和瞬时关门速度 V_x 计算获得电梯门及其刚性连接的机械零件的等效质量 M_a ,依据所述等效质量 M_a 和平均关门速度 V_a 计算获得电梯自动门平均关门速度下关门动能 E_a ,并有:

$$[0010] \quad M_a = 2E_x / V_x^2;$$

$$[0011] \quad E_a = \frac{1}{2} M_a V_a^2。$$

[0012] 本发明电梯自动门平均关门速度下关门动能检测方法的特点也在于:所述平均关门速度 V_a 是按如下方法获得:利用门扇速度测量装置全行程采集电梯门从开启状态到关闭状态的运行速度,计算平均关门速度 V_a ,按GB 7588-2003的规定,对于中分门,是在每个行程的末端减去25mm作为全行程,对于旁开门,是在每个行程的末端减去50mm作为全行程。

[0013] 本发明电梯自动门平均关门速度下关门动能检测方法的特点也在于:对于所述瞬时动能的测量是在所述瞬时动能测量装置的两侧安装有支架上,将所述支架固定支撑在电梯门两侧的电梯门套上,使得瞬时动能测量装置位于电梯门的关门运行路径上,并呈离地的悬空状态;在关闭电梯门时,所述瞬时动能测量装置能够撞击并阻止电梯门的运行,以此实现瞬时动能的测量。

[0014] 本发明电梯自动门平均关门速度下关门动能检测方法的特点也在于:设置所述支架为长度可调支架,调整两侧支架的长度可以使所述瞬时动能测量装置处在电梯门的不同开度位置上,获得电梯门在对应开度位置处的瞬时动能值;调整所述支架在电梯门套上的安装高度获得电梯门在对应高度位置处的瞬时动能值;进而获得电梯门关闭过程中各个不同开度位置和不同高度位置处的瞬时动能值。

[0015] 本发明中门扇速度测量装置的结构特点是:设置速度传感器,在所述速度传感器的转轴的轴端设置有测速滚轮,所述转轴通过调整支架固定设置在底座上,在所述底座的底部设置有吸盘,利用吸盘将所述速度传感器固定设置在电梯门套上,使测速滚轮抵于电梯门,并利用摩擦力随着电梯门的关门过程而滚动,实现对于电梯门的关门速度的测量。

[0016] 本发明中门扇速度测量装置的结构特点也在于:所述调整支架的结构形式是:由第一连杆和第二连杆在一端通过螺栓铰接形成开口可调的“V”形架,所述第一连杆的另一端通过螺栓固定连接在支撑耳上,并可调整第一连杆在支撑耳上的固定角度,所述支撑耳是固定设置在底座的端面上,所述转轴固定设置在第二连杆的另一端。

[0017] 本发明中电梯门瞬时动能测量装置的结构特点是:

[0018] 设置套筒在前段为小内径腔,在后段为大内径腔;在所述大内径腔的底部固定设置圆盘状筒座作为套筒的封底;

[0019] 在所述大内径腔中放置弹簧,在所述小内径腔中设置有直线轴承,撞杆支承在所述直线轴承中并可在直线轴承中沿轴向滑动,撞杆的尾端与弹簧的顶端相连接,撞杆的前端凸伸于套筒的外部并固定连接端板;

[0020] 在所述弹簧的底端连接有垫块,在垫块与圆盘状筒套之间设置压力传感器,以所述压力传感器的输出信号作为瞬时动能测量装置的检测信号;

[0021] 本发明中电梯门瞬时动能测量装置的结构特点也在于:所述直线轴承是采用法兰式直线轴承,在套筒的端口上设置凹台,所述法兰式直线轴承的法兰口限位在所述套筒的端口上的凹台中;所述撞杆在与弹簧相连接的一端设置为凸台,以所述弹簧抵于所述凸台,实现撞杆的轴向限位;在所述筒套的一侧沿轴向呈一前一后分别固定连接“U”形卡板,两只“U”形卡板处在同一直线上,作为套筒的固定结构,所述“U”形卡板用于和支架固定连接,并由螺栓锁紧,所述支架的两端固定于电梯门套上。

[0022] 本发明中电梯瞬时动能测量装置安装结构的特点是:在瞬时动能测量装置的套筒的一侧沿轴向呈一前一后分别固定连接“U”形卡板,两只“U”形卡板处在同一直线上;在所述“U”形卡板的前端设置前端弧形卡口,在所述“U”形卡板的后端设置后端弧形卡口;并以所述前端弧形卡口卡固在辅支撑杆上,以所述后端弧形卡口卡固在主支撑杆上;所述辅支撑杆和主支撑杆相互平行;所述辅支撑杆和主支撑杆均为长度可调整的伸缩杆,在所述辅支撑杆和主支撑杆的两端分别设置为橡胶底盘,利用所述两端橡胶底盘抵于电梯门两侧的电电梯门套上,使所述瞬时动能测量装置在电梯门两侧的电电梯门套之间获得固定。

[0023] 本发明中电梯瞬时动能测量装置安装结构的特点也在于:所述主支撑杆设置为由内杆和外套构成的空心套筒结构,在所述内杆上,沿轴向间隔设置各卡口,相应设置的定位销一端置于所述卡口中实现卡固,另一端凸伸在卡口外部形成挡块,以所述挡块对所述外套进行轴向定位;以所述定位销卡固在不同轴向位置上的卡口中使主支撑杆获得不同长度上的调整,所述瞬时动能测量装置的套筒固定设置在所述外套上,并可在外套的轴向上调整固定位置。

[0024] 与已有技术相比,本发明有益效果体现在:

[0025] 1、本发明利用瞬时动能测量装置进行测量,同步测量门扇速度,根据电梯自动门关门行程中某个时刻的关门动能和关门速度值,推算出门扇及其刚性连接的机械零件的等效质量,再根据等效质量,结合平均关门速度,计算获得平均关门速度下的关门动能,实现了对于电梯自动门平均关门速度下关门动能的检测;

[0026] 2、本发明方法中采用的瞬时动能测量装置可以利用支架针对运行中的电梯进行固定设置,避免手持测试存在的危险,通过将支架设置为可调整支架,可以灵活地选择在电梯门关门行程中不同的位置上进行多点测试,避免测试位置的局限性;

[0027] 3、本发明方法中对于门扇速度的测量,可以针对电梯门的关门行程获得关门速度曲线,进而可以推算获得整个关门行程中的关门动能,对于分析电梯门的动态安全性能具有十分重要的意义。

[0028] 4、本发明中门扇速度测量装置为独立壁挂的固定方式,其体积小、便于携带、安装简单,可以实现不同位置的调整,可以广泛应用到不同种类电梯关门速度测量当中。

[0029] 5、本发明中门扇速度测量装置用于实施阻止关门力和动能的实时监测,其工作可靠,自动检测的方式能有效避免测试人员的不安全性,保障检测结果的准确可靠。

[0030] 6、本发明中电梯瞬时动能测量装置安装结构便于装配和调整。

附图说明

[0031] 图1为本发明方法实施中的测试状态示意图;

[0032] 图2a为本发明中门扇速度测量装置结构示意图;

[0033] 图2b为本发明中门扇速度测量装置安装示意图;

[0034] 图3a为本发明中电梯门瞬时动能测量装置外形示意图;

[0035] 图3b为本发明中电梯门瞬时动能测量装置内部结构示意图;

[0036] 图3c为本发明中电梯门瞬时动能测量装置安装示意图;

[0037] 图中标号:1瞬时动能测量装置,2门扇速度测量装置,3支架,4数据分析仪,5电梯门,6电梯门套;201测速滚轮,202速度传感器,203第二连杆,204转轴,205第一连杆,206支撑耳,207吸盘,208底座,209压把;30为“U”形卡板,30a前端弧形卡口,30b后端弧形卡口,31端板,32撞杆,33直线轴承,34弹簧,35垫块,36压力传感器,37圆盘状筒座,38套筒,39卡板螺栓,41辅支撑杆,42主支撑杆,43橡胶底盘。

具体实施方式

[0038] 参见图1,本实施例中电梯自动门平均关门速度下关门动能检测方法是利用瞬时动能测量装置1在电梯关门过程中进行瞬时动能测量,获得时刻t的瞬时动能值 E_x ,利用门扇速度测量装置2同步测量时刻t的电梯门的瞬时关门速度 V_x ,根据瞬时动能值 E_x 和瞬时关门速度 V_x 计算获得电梯门及其刚性连接的机械零件的等效质量 M_a ,依据等效质量 M_a 和平均关门速度 V_a 计算获得电梯自动门平均关门速度下关门动能 E_a ,并有:

$$[0039] \quad M_a = 2E_x / V_x^2;$$

$$[0040] \quad E_a = \frac{1}{2} M_a V_a^2。$$

[0041] 本实施例中,平均关门速度 V_a 是按如下方法获得:利用门扇速度测量装置2全行程采集电梯门从开启状态到关闭状态的运行速度,计算平均关门速度 V_a ,按GB 7588-2003的规定,对于中分门,是在每个行程的末端减去25mm作为全行程,对于旁开门,是在每个行程的末端减去50mm作为全行程。

[0042] 参见图1,本实施例中,对于瞬时动能的测量是在瞬时动能测量装置1的两侧安装有支架3上,将支架3固定支撑在电梯门两侧的电电梯门套6上,使得瞬时动能测量装置1位于电梯门5的关门运行路径上,并呈离地的悬空状态;在关闭电梯门5时,瞬时动能测量装置1能够撞击并阻止电梯门5的运行,以此实现瞬时动能的测量。

[0043] 如图1所示,设置支架3为长度可调支架,调整两侧支架3的长度可以使瞬时动能测量装置1处在电梯门5的不同的开度位置上,获得电梯门5在对应开度位置处的瞬时动能值;调整支架3在电梯门套6上的安装高度获得电梯门5在对应高度位置处的瞬时动能值;进而获得电梯门5在关闭过程中各个不同开度位置和不同高度位置处的瞬时动能值。

[0044] 图1所示的数据分析仪4用于实时进行数据采集、分析、显示以及数据传输。本发明

方法可检测各种电梯自动门关门力、瞬时关门动能、关门速度,并且使得对于电梯自动门平均关门速度下关门动能的检测得以准确实施。本发明在电梯层站处进行测试,其通用性强,可对各类型的在用电梯进行现场检测,快速准确地检测在用电梯平均速度下的关门动能是否符合《电梯制造与安装安全规范》的要求,帮助排除电梯门撞击伤人的安全隐患。

[0045] 本实施例中瞬时动能测量装置可以是按GB7588-2003中给出的关于动能检测的参考检测方法给出的瞬时动能测量装置,门扇速度测量装置可以是由旋转编码器和测速轮构成、或是激光测速传感器等型式。

[0046] 如图2a和图2b所示,本实施例中门扇速度测量装置的结构形式是:设置速度传感器202,在速度传感器202的转轴204的轴端设置有测速滚轮201,转轴204通过调整支架固定设置在底座208上,在底座208的底部设置有吸盘207,利用吸盘207将速度传感器202固定设置在电梯门套6上,使测速滚轮201抵于电梯门5,并利用摩擦力随着电梯门的关门过程而滚动,实现对于电梯门的关门速度的测量。

[0047] 具体实施中,调整支架的结构形式是:由第一连杆205和第二连杆203在一端通过螺栓铰接形成开口可调的“V”形架,第一连杆205的另一端通过螺栓固定连接在支撑耳206上,并可调整第一连杆205在支撑耳206上的固定角度,支撑耳206是固定设置在底座208的端面上,转轴204固定设置在第二连杆203的另一端。调整支架的这一结构形式使得测速滚轮201可以根据需要调整位置和方向,保证测速滚轮201与电梯门5的被测面之间的预紧力,图2a中所示压把209用于压紧吸盘207使底座208获得牢固定位。

[0048] 参见图3a、图3b和图3c,本实施例中电梯门瞬时动能测量装置的结构形式是:

[0049] 设置套筒38在前段为小内径腔,在后段为大内径腔;在大内径腔的底部固定设置圆盘状筒座37作为套筒38的封底。

[0050] 在大内径腔中放置弹簧34,在小内径腔中设置有直线轴承33,撞杆32支承在直线轴承33中并可在直线轴承33中沿轴向滑动,撞杆32的尾端与弹簧34的顶端相连接,撞杆32的前端凸伸于套筒38的外部并固定连接端板31。

[0051] 在弹簧34的底端连接有垫块35,在垫块35与圆盘状筒套37之间设置压力传感器36,以压力传感器36的输出信号作为瞬时动能测量装置1的检测信号。

[0052] 如图3b所示,本实施例中直线轴承33是采用法兰式直线轴承,在套筒38的端口上设置凹台,法兰式直线轴承的法兰口限位在套筒38的端口上的凹台中;撞杆32在与弹簧34相连接的一端设置为凸台,以弹簧34抵于凸台,实现撞杆32的轴向限位;在筒套38的一侧沿轴向呈一前一后分别固定连接有用“U”形卡板30,两只“U”形卡板30处在同一直线上,作为套筒38的固定结构,用于和支架3固定连接,并由卡板螺栓39锁紧,支架3的两端固定于电梯门套6上。电梯在关门过程中,通过电梯门5撞击端板31,使撞杆32在法兰式直线轴承33中运动并压缩弹簧34,直至电梯门5停止运行,电梯门5的撞击力通过弹簧34和垫块35传递在压力传感器36上,利用数据采集分析仪器实时采集和记录压力传感器36的输出信号,并进一步通过数据分析处理,获得电梯门的关门动能。

[0053] 参见图3a和图3c,本实施例中电梯瞬时动能测量装置安装结构是在瞬时动能测量装置的套筒38的一侧沿轴向呈一前一后分别固定连接有用“U”形卡板30,两只“U”形卡板30处在同一直线上;在“U”形卡板30的前端设置前端弧形卡口30a,在“U”形卡板30的后端设置后端弧形卡口30b;并以前端弧形卡口30a卡固在辅支撑杆41上,以后端弧形卡口30b卡固在主

支撑杆42上;辅支撑杆41和主支撑杆42相互平行;辅支撑杆41和主支撑杆42均为长度可调整的伸缩杆,在辅支撑杆41和主支撑杆42的两端分别设置为橡胶底盘43,利用两端橡胶底盘43抵于电梯门两侧的电梯门套6上,使瞬时动能测量装置在电梯门两侧的电梯门套6之间获得固定。

[0054] 本实施例中主支撑杆42设置为由内杆和外套构成的套筒结构,在内杆上,沿轴向间隔设置各卡口,相应设置的定位销一端置于卡口中实现卡固,另一端凸伸在卡口外部形成挡块,以挡块对外套进行轴向定位;将定位销卡固在不同轴向位置上的卡口中即可使主支撑杆获得长度上的粗调,瞬时动能测量装置的套筒38利用卡板螺栓39固定设置在外套上,并可在外套的轴向上调整固定位置;辅支撑杆41可以设置为内外套管结构,利用内外套管之间的螺纹配合调节辅支撑杆41的整体长度。

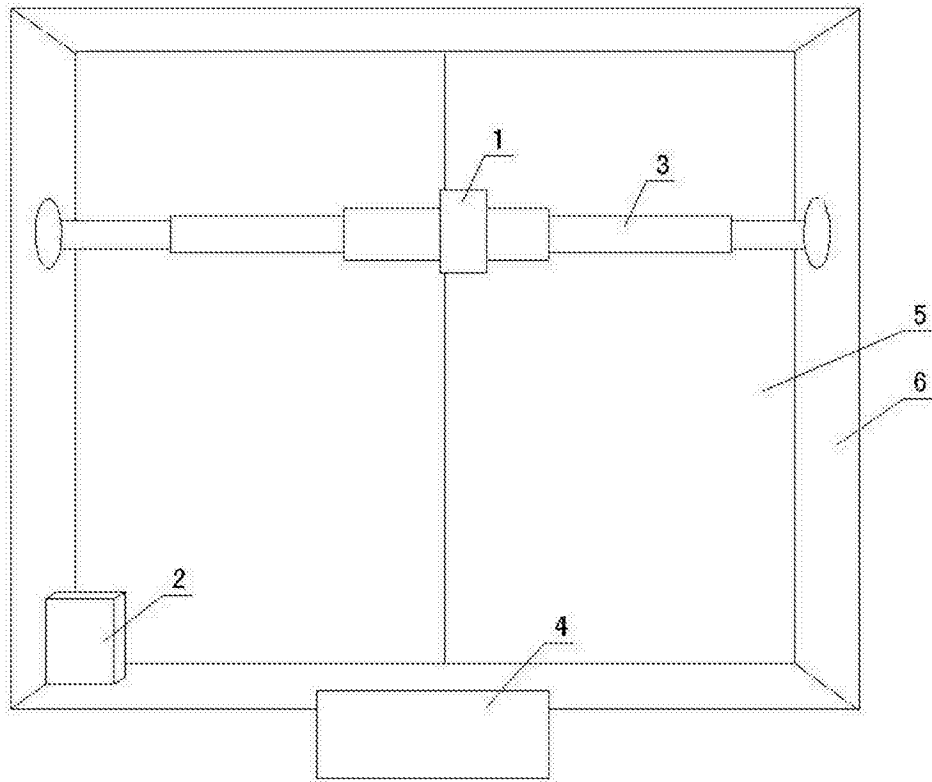


图1

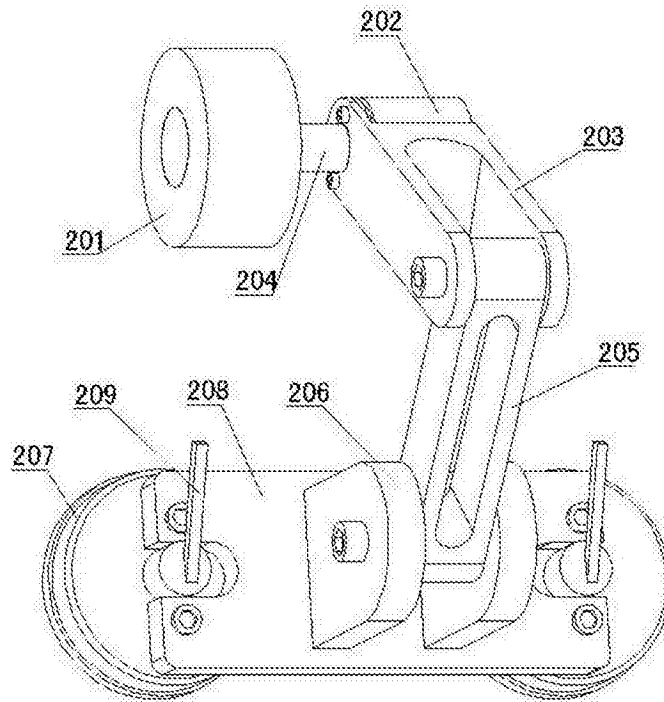


图2a

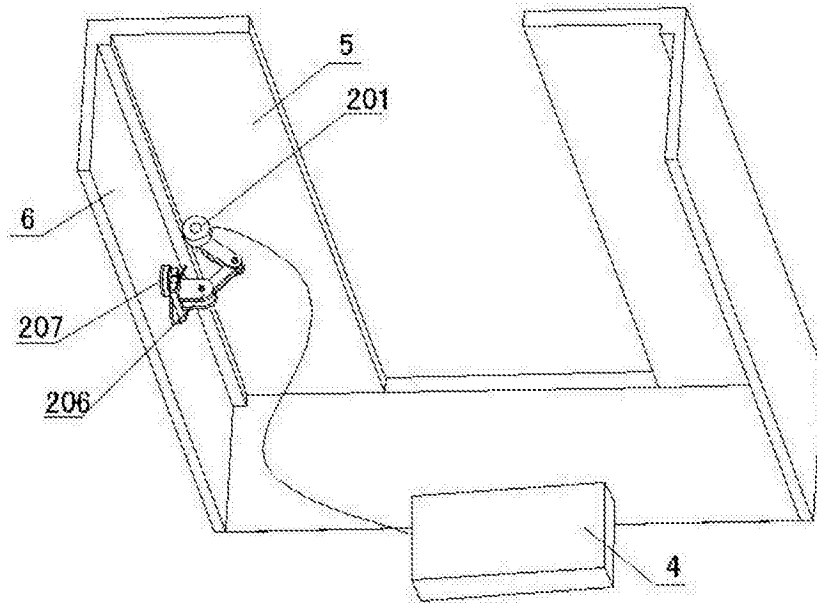


图2b

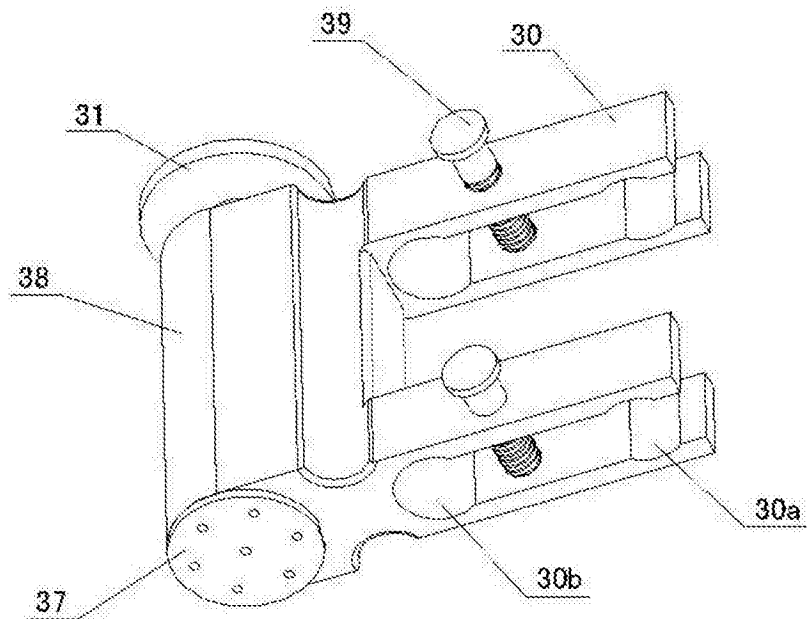


图3a

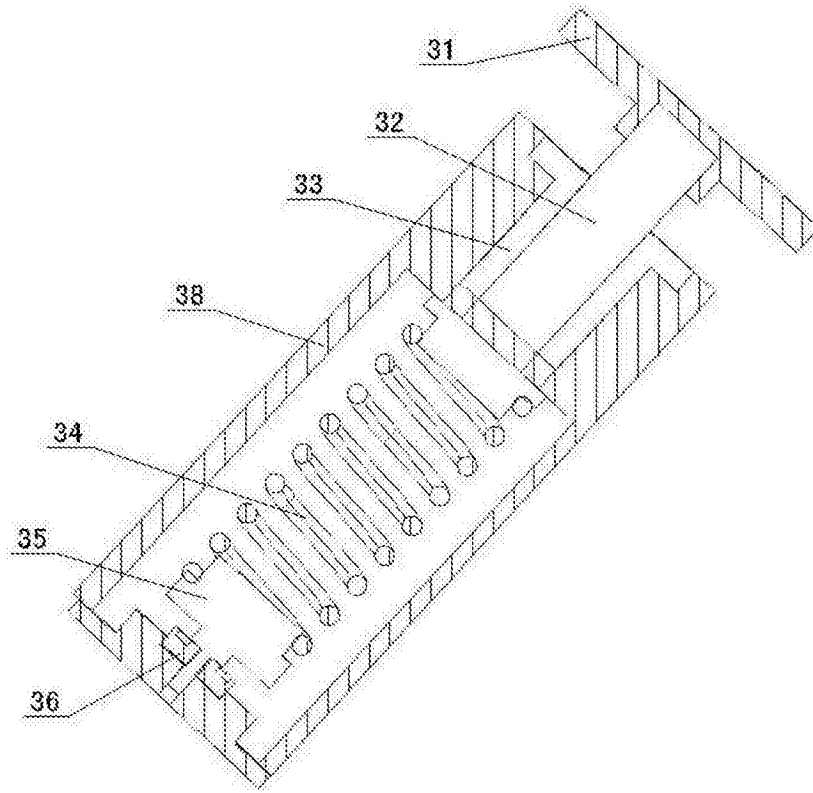


图3b

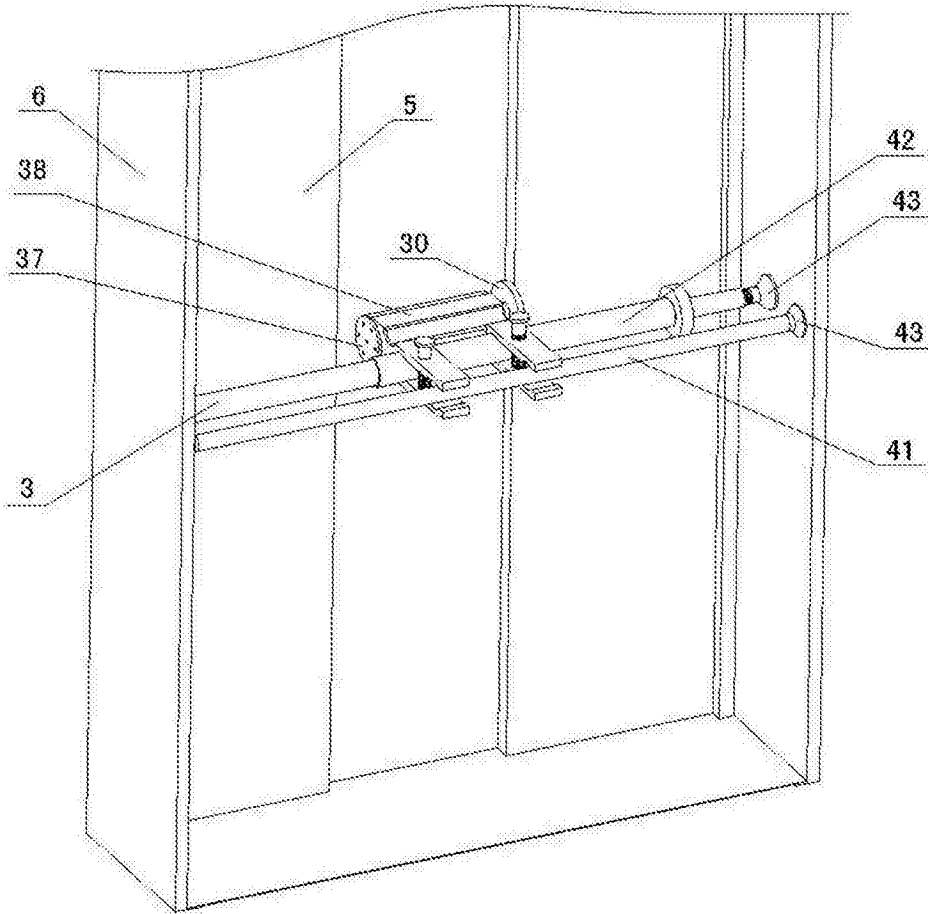


图3c